



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 196 21 021 A 1

⑮ Int. Cl. 6:  
F02M 63/00

DE 196 21 021 A 1

⑯ Aktenzeichen: 196 21 021.6  
⑯ Anmeldetag: 24. 5. 96  
⑯ Offenlegungstag: 2. 10. 97

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑯ Anmelder:  
Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart,  
DE

⑯ Erfinder:  
Hoppenstedt, Martin, Dipl.-Ing., 70567 Stuttgart, DE;  
Vortmeier, Andreas, Dipl.-Ing., 71332 Waiblingen, DE

⑯ Entgegenhaltungen:  
DE 43 44 190 A1  
EP 05 31 533 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Durchflußmengenbegrenzer in einer Kraftstoffeinspritzanlage einer Brennkraftmaschine

⑯ Die Erfindung betrifft einen in einer Kraftstoffeinspritzanlage einer Brennkraftmaschine vorgesehenen Durchflußmengenbegrenzer zwischen einem Kraftstoffdruckspeicher und einem Einspritzventil, welcher in einer zylindrischen Ausnehmung eines Gehäuses einen zwischen einer Ausgangsstellung und einer Endstellung längsvorschlebar geführten und entgegen der Strömungsrichtung federvorgespannten Kolben aufweist, der eine Strömungsverbindung zwischen einem druckspeicherseitigen Gehäuseeinlaß und einem einspritzventilseitigen Gehäuseauslaß steuert, ferner mit einer Haltevorrichtung, die bei einem einspritzventilseitigen Störfall zugleich als eine die Endstellung des Kolbens auch bei fehlender Druckdifferenz zwischen dem druckspeicherseitigen Gehäuseeinlaß und dem einspritzventilseitigen Gehäuseauslaß beibehaltende Klemmvorrichtung wirkt.

DE 196 21 021 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08.97 702 040/667

6/22

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Durchflußmengenbegrenzer in einer Kraftstoffeinspritzanlage einer Brennkraftmaschine, welcher zwischen einem Kraftstoffdruckspeicher und einem Einspritzventil angeordnet ist, gemäß den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Maßnahmen.

Bei Einspritzsystemen mit hohen Systemdrücken, z. B. Common-Rail-Systemen, können unter ungünstigen Umständen Leckagen auftreten, sei es im Leitungssystem oder durch defekte Einspritzventile.

Einspritzventile mit klemmenden Düsenadeln, durch die Dauereinspritzungen in den Brennraum nicht zu vermeiden sind, können erhebliche Schäden verursachen. Diese Schäden können zum Brand des Fahrzeugs oder zur Zerstörung des Motors führen.

Zur Vermeidung dieser Gefahren sind Durchflußmengenbegrenzer mit Schließfunktion bekannt, durch die im Störfall der einspritzpumpenseitige Hochdruck von der Einspritzventilseite abkoppelbar ist.

Aus der DE 44 27 607 C1 ist ein Durchflußmengenbegrenzer mit einer Haltevorrichtung bekannt, die zwischen einem Kraftstoffdruckspeicher und einem magnetventilgesteuerten Einspritzventil zwischengeschaltet ist. Dieser Durchflußmengenbegrenzer besteht aus einem Gehäuse mit einer zylindrischen Ausnehmung, in der eine federbelastete Schiebehülse einen ebenfalls gegen Federkraft längsvorschreibbar geführten Kolben umgibt, der gemeinsam mit der Hülse zwischen einer hochdruckspeicherseitigen Ausgangsstellung und einer einspritzventilseitigen Endstellung sich differenzdruckgesteuert hin- und herbewegt.

Tritt ein Störfall ein, verschiebt sich der Kolben in seine Endstellung und unterbricht die zuvor bestehende Kraftstoffverbindung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den gattungsgemäßen Durchflußmengenbegrenzer dahingehend zu verbessern, daß bei einem auftretenden Störfall die Kraftstoffverbindung zum Einspritzventil hin nicht nur im Betriebszustand der Brennkraftmaschine, sondern auch beim Stillsetzen dieser Brennkraftmaschine, also im Ruhezustand und somit auch bei Beginn des Wiederstarts sicher unterbrochen ist.

Die Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen ist erreicht, sobald der Durchflußmengenbegrenzer aufgrund eines aufgetretenen Störfalls die Kraftstoffverbindung zwischen dem druckspeicherseitigen Gehäuseeinlaß und einem einspritzventilseitigen Gehäuseauslaß unterbricht, daß auch im Ruhezustand bzw. abgestelltem Motor das Zurückgehen des Kolbens in Richtung Ausgangsstellung verhindert wird. Somit bleibt auch bei Beginn des Wiederstarts die Verriegelungsstellung des Kolbens erhalten.

Es ist also gewährleistet, daß der Durchflußmengenbegrenzer auch bei fehlender Druckdifferenz über dem Kolben die Strömungsunterbrechung aufrechterhält, sobald der Kolben im Fehlerfall seine Endstellung eingenommen hat.

Bei einer Leckage kann Kraftstoff nicht in die Umgebung, in den Brennraum oder in den Rücklauf gelangen.

In den Unteransprüchen sind noch förderliche Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

Die Erfindung wird in der Zeichnung dargestellt und anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Durchflußmengenbegrenzer zwischen einem Kraftstoffdruckspeicher und magnetventilgesteuerten Einspritzventilen in schematischer Darstellung und jeweils in vergrößerter Darstellung

Fig. 2 den erfindungsgemäßen Durchflußmengenbegrenzer mit einem in seiner Ausgangsstellung liegenden Kolben, dessen eines Kolbenende kegelförmig ausgebildet ist,

Fig. 3 den Kolben in seiner Endstellung,

Fig. 4 eine andere erfindungsgemäße Ausführung mit einem in seiner Ausgangsstellung befindlichen Kolben, dessen Kolbenende einen widerhakenähnlichen Spreizkörper aufweist,

Fig. 5 diesen Kolben in seiner Endstellung,

Fig. 6 eine weitere erfindungsgemäße Ausführung mit einem in seiner Ausgangsstellung positionierten Kolben, an dem ein in einer Ringnut des Gehäuses gelagerter ringförmiger Federkörper anliegt, und

Fig. 7 diesen Kolben in seiner verstauten Endstellung.

In einer Kraftstoffanlage 1 einer Brennkraftmaschine ist in einer Hochdruckleitung 2 gemäß Fig. 1 zwischen einem Kraftstoffdruckspeicher 3 und einem magnetventilgesteuerten Einspritzventil 4 ein Durchflußmengenbegrenzer 5 zwischengeschaltet, dessen Gehäuse 6 eine zylindrische Ausnehmung 7 zur Aufnahme und Führung eines federvorgespannten Kolbens 8 aufweist, der eine Strömungsverbindung zwischen einem druckspeicherseitigen Gehäuseeinlaß 9 und einem einspritzventilseitigen Gehäuseauslaß 10 steuert.

Der Kolben 8 ist mit einer Bohrungsanordnung als Strömungsverbindung versehen, die sich aus einer mittig verlaufenden Sackbohrung 11 und einer von dieser abzweigenden und als Drossel wirkenden Querbohrung 12 zusammensetzt. Der Kolben 8 ist stufig ausgebildet, wobei der durchmessermäßig größere Kolbenabschnitt 8a mit seiner Sackbohrung 11 gehäuseeinlaßseitig und der kleinere Kolbenabschnitt 8b mit seiner Querbohrung 12 bzw. Radialbohrung gehäuseauslaßseitig liegt.

Der kleinere Kolbenabschnitt 8b und die Wandung 13 der zylindrischen Ausnehmung 7 bilden einen Ringraum 14, in dem eine Schraubenfeder 15 gelagert ist, die sich einerseits an der Stufe 16 am Kolben 8 und andererseits an einem gehäuseauslaßseitigen Absatz 17 abstützt.

Die zylindrische Ausnehmung 7 weist eine Ringnut 18 auf, in der ein als Anschlag für den größeren Kolbenabschnitt 8a dienender Ringkörper 19 gelagert ist.

Der druckspeicherseitige Gehäuseauslaß 10 ist gemäß Fig. 2 und 3 mit einem Kegelsitz 20 versehen, dessen Durchlaßquerschnitt sich zum Kolben 8 hin erweitert. Der kleinere Kolbenabschnitt 8b ist an seinem Kolbenende kegelförmig ausgebildet und der Form des Kegelsitzes 20 angepaßt.

Bei störungsfreiem Betrieb der Kraftstoffeinspritzanlage 1 bewegt sich der Kolben 8 differenzdruckgesteuert zwischen der gehäuseeinlaßseitigen Ausgangsstellung am Ringkörper 19 und der gehäuseauslaßseitigen Endstellung, das bedeutet, daß im funktionsfähigen Betrieb der Kolben 8 die Endstellung nicht erreicht und die Strömungsverbindung vom Gehäuseeinlaß bis zum Gehäuseauslaß aufrechterhalten bleibt.

Wird die Brennkraftmaschine außer Betrieb gesetzt, bewegt sich der Kolben durch die Federkraft der Schraubenfeder 15 bis zu dem als Anschlag wirkenden Ringkörper 19 und verharrt in dieser Stellung.

Sobald ein Fehler im Hochdrucksystem auftritt, sei es Leckage oder Klemmen des Einspritzventiles 4, fällt der

Kraftstoffdruck stromabwärts des Kolbens 8 ab und der Kolben wird gegen die Federkraft in die Endstellung gedrückt (Fig. 3). Somit ist die Druckspeicherseite von der Einspritzventilseite abgekoppelt. Die Strömungsverbindung ist unterbrochen.

Das Zurückgehen des Kolbens 8 in die Ausgangsstellung wird verhindert, da das kegelförmige Kolbenende im Kegelsitz 20 des Gehäuses 6 klemmt. Diese Klemmung wird auch bei fehlender Druckdifferenz über dem Kolben nicht aufgehoben.

In Fig. 4 ist eine Ausführung gezeigt, bei der der Kolben 8 an seinem Kolbenende einen federnden Spreizkörper 21 mit einem Widerhaken 22 aufweist. Der bolzenähnlich ausgebildete Spreizkörper 21 ist in Einrastrichtung kegelstumpfförmig ausgebildet und mit einem durchgehenden Schlitz 23 versehen. Der einspritzventilseitige Gehäuseauslaß 10 ist entsprechend stufig ausgebildet und bildet gemeinsam mit dem Spreizkörper 21 einen Rastmechanismus.

Die Endstellung bzw. Einraststellung des Kolbens ist 20 in Fig. 5 gezeigt.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in Fig. 6 und 7 dargestellt. Hier liegt ein ringförmiger Federkörper 24 in einer Ringnut 25 im Gehäuse 6. Im normalen Betrieb gleitet der durchmessermäßig größere Kolbenabschnitt 25 8a an diesem in die Nut leicht eingedrückten Federkörper 24. Im Störfall, wenn der Kolben 8 aufgrund des einspritzventilseitigen Druckabfalls in die Endstellung (Fig. 7) gelangt, springt der Federkörper 24 teilweise aus der Ringnut 25 heraus und blockiert den Kolben 8 in seiner Längsbewegung. Der Kolben 8 liegt mit der flachen Stirnfläche 8c dichtend am abgesetzten Gehäuseteil bzw. Schulter 17 an.

Alle drei Ausführungsbeispiele stellen auf einfache Weise sicher, daß bei einem Defekt in der Kraftstoffeinspritzanlage die Strömungsverbindung unterbrochen ist, das gilt in allen Zuständen, nämlich im Fahrbetrieb, im stehenden Betrieb bei eingeschaltetem oder ausgeschaltetem Motor und bereits ab Beginn eines Kaltstarts oder Wiederstarts des Motors.

#### Patentansprüche

1. In einer Kraftstoffeinspritzanlage einer Brennkraftmaschine vorgesehener Durchflußmengenbegrenzer zwischen einem Kraftstoffdruckspeicher und einem Einspritzventil, welcher in einer zylindrischen Ausnehmung eines Gehäuse einen zwischen einer Ausgangsstellung und einer Endstellung längsverschiebar geführten und entgegen der Strömungsrichtung federvorgespannten Kolben aufweist, der eine Strömungsverbindung zwischen einem druckspeicherseitigen Gehäuseeinlaß und einem einspritzventilseitigen Gehäuseauslaß steuert, ferner mit einer Haltevorrichtung, die den bei einem einspritzventilseitigen Störfall in die auslaßseitige Endstellung selbsttätig überführten Kolben in seiner die Strömungsverbindung unterbrechenden Endstellung hält, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung zugleich eine die auslaßseitige Endstellung des Kolbens (8) auch bei fehlender Druckdifferenz zwischen dem druckspeicherseitigen Gehäuseeinlaß (9) und dem einspritzventilseitigen Gehäuseauslaß (10) beibehaltende Klemmvorrichtung ist.

2. Durchflußmengenbegrenzer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (8) eine von der Druckspeicherseite ausgehende und axial

verlaufende Sackbohrung (11) sowie eine von dieser abzweigende und als Drossel wirkende Querbohrung (12) als Strömungsverbindung aufweist, wobei die Sackbohrung (12) in dem durchmessermäßig größeren Kolbenabschnitt (8a) des zweistufig ausgebildeten Kolbens (8) angeordnet ist.

3. Durchflußmengenbegrenzer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der stufig ausgebildete Kolben (8) zwischen seinem durchmessermäßig kleineren Kolbenabschnitt (8b) und der Wandung (13) der zylindrischen Ausnehmung (7) eine Schraubenfeder (15) aufweist, die sich einerseits an der Stufe (16) des Kolbens (8) und andererseits an einer Schulter (17) am einspritzventilseitigen Gehäuseauslaß (10) abstützt.

4. Durchflußmengenbegrenzer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (8) in seiner Ausgangsstellung an einem als Kolbenanschlag wirkenden Ringkörper (19) anliegt, der in einer im Gehäuse (6) angeordneten Ringnut (18) lagefixiert ist.

5. Durchflußmengenbegrenzer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der einspritzventilseitige Gehäuseauslaß (10) als Kegelsitz (20) ausgebildet und das dem Gehäuseauslaß (10) zugewandte Kolbenende diesem Kegelsitz (20) derart angepaßt ist, daß bei einem Störfall das Kolbenende in dem kegelsitzförmigen Gehäuseauslaß (10) festklemmt.

6. Durchflußmengenbegrenzer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Gehäuseauslaß (10) zugewandte Kolbenende zu einem widerhakenförmigen Spreizkörper (21) ausgebildet ist, der bei einem Störfall in dem einspritzventilseitigen Gehäuseauslaß (10) diesen verschließend einrastet.

7. Durchflußmengenbegrenzer nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des durchmessermäßig größeren Kolbenabschnitts (8a) des zweistufigen Kolbens (8) ein ringförmiger Federkörper (24) in einer Ringnut (25) in dem Gehäuse (6) vorgesehen ist, der bei einem Störfall den Kolben (8) in seiner den einspritzventilseitigen Gehäuseauslaß (10) verschließenden Stellung verrastend hält.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

Fig. 1

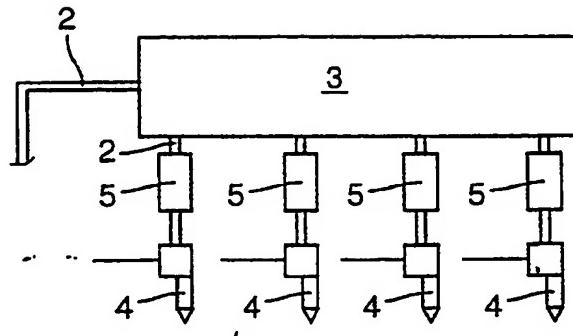


Fig. 2

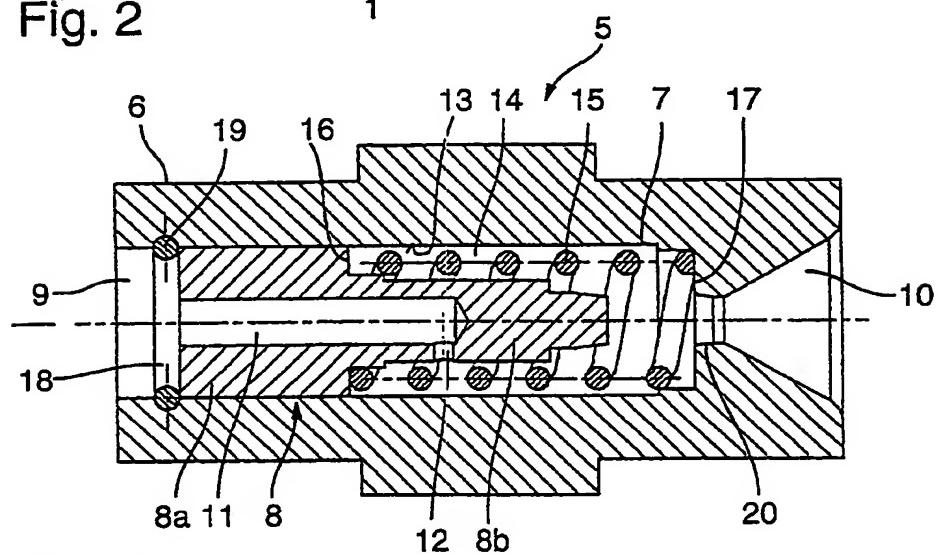


Fig. 3

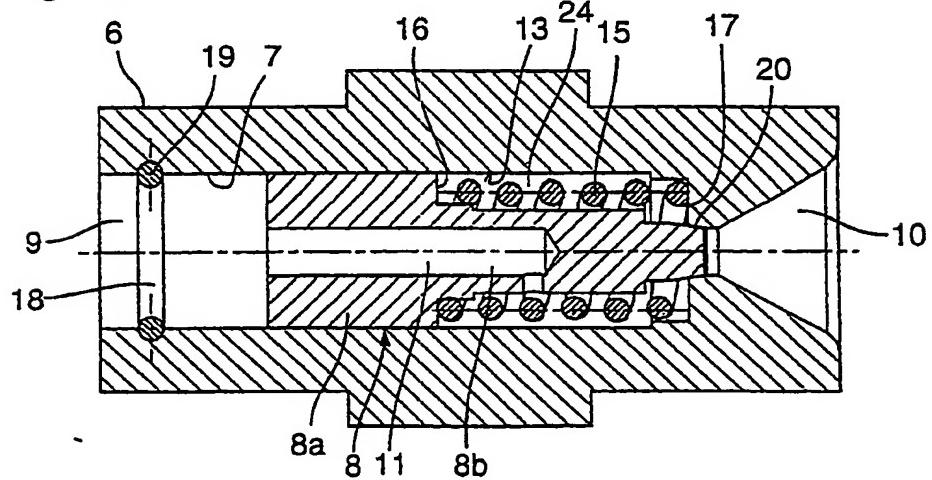


Fig.4

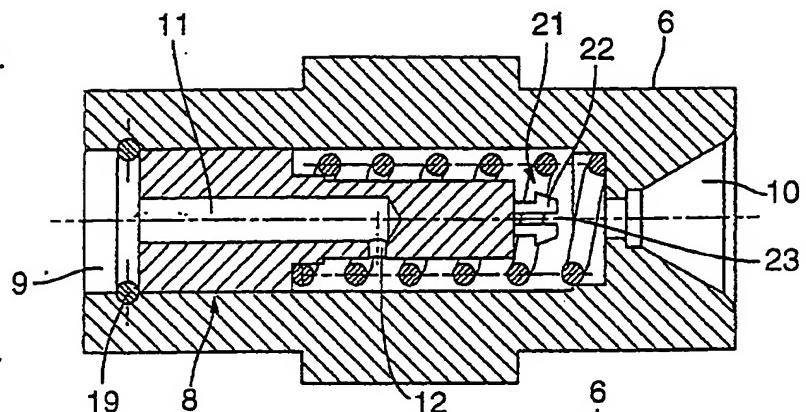


Fig.5

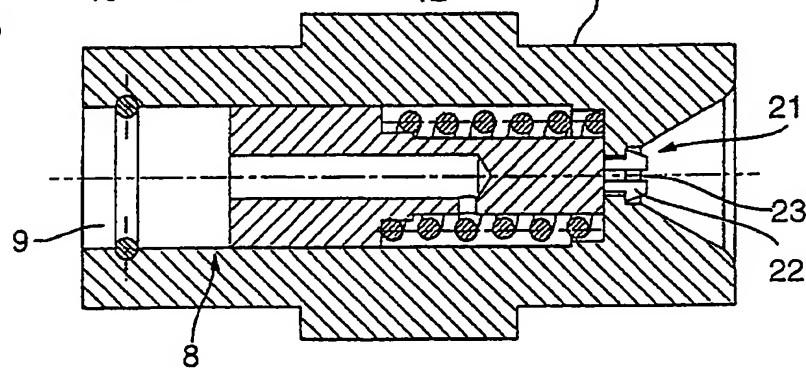


Fig.6

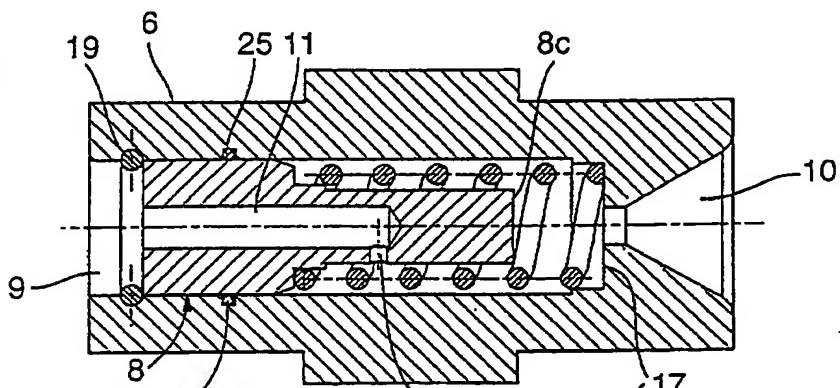


Fig.7

